

⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 43 02 382 A 1

⑯ Int. Cl. 5:  
F 02 M 69/54  
F 02 M 37/10  
F 02 M 37/22  
F 02 M 55/00  
F 02 M 37/20

⑯ Unionspriorität: ⑯ ⑯ ⑯  
27.02.92 US 842561

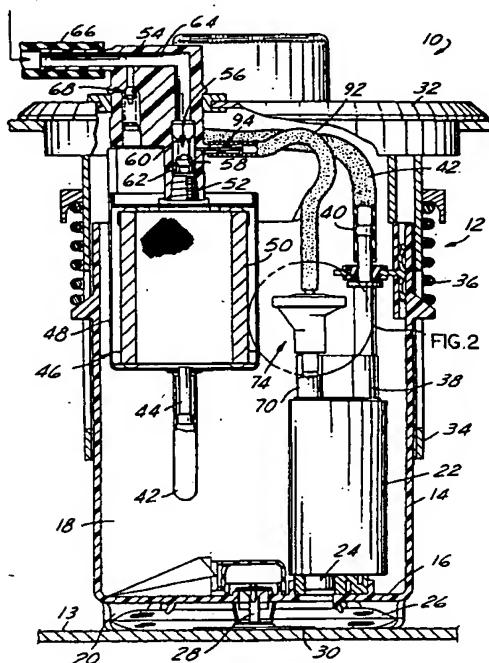
⑯ Anmelder:  
Walbro Corp., Cass City, Mich., US

⑯ Vertreter:  
Hauck, H., Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing., 8000  
München; Graafls, E., Dipl.-Ing., 2000 Hamburg;  
Wehnert, W., Dipl.-Ing., 8000 München; Döring, W.,  
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Dr.-Ing., 4000 Düsseldorf;  
Siemons, N., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anwälte, 2000  
Hamburg

⑯ Erfinder:  
Tuckey, Charles Henry, Cass City, Mich., US

⑯ Kraftstoffzuführleinrichtung für eine Brennkraftmaschine

⑯ Eine Kraftstoffzuführleinrichtung umfaßt eine Kraftstoffpumpe mit einem Einlaß, der Kraftstoff von einem Kraftstoffvorrat empfängt und einem Auslaß, der mit einem Kraftstofffilter verbunden ist, so daß der Kraftstoff, der der Brennkraftmaschine von der Pumpe zugeführt wird, durch das Filter fließt. Ein Rückschlagventil ist zwischen dem Filterauslaß und der Kraftstoffleitung zur Brennkraftmaschine angeordnet, um eine Rückströmung des Kraftstoffs von der Brennkraftmaschine zum Vorrat zu verhindern, wenn die Pumpe abgeschaltet ist. Ein Druckregler besitzt einen mit dem Pumpenauslaß verbundenen Strömungseinlaß und einen Bezugsdruckeinlaß, der mit der Auslaßseite des Kraftstofffilters auf der stromabwärtsigen Seite des Rückschlagventils verbunden ist. Der Auslaß des Druckreglers ist so angeschlossen, daß er Kraftstoff unter Umgehung des Filters zum Kraftstoffvorrat zurückführt, und zwar in Abhängigkeit vom Kraftstoffdruck am Filter, um den Kraftstoffabgabedruck an der Brennkraftmaschine im wesentlichen konstant zu halten. Der Referenzdruckeingang des Druckreglers ist mit der Kraftstoffleitung der Brennkraftmaschine verbunden. Eine Erhöhung des Kraftstoffdrucks an der Brennkraftmaschine und in der Kraftstoffleitung aufgrund einer Erwärmung oder dergleichen öffnet automatisch den Druckregler, um den Pumpenauslaß zum Kraftstoffvorrat hin zu entlüften.



DE 43 02 382 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 07. 93 308 035/365

9/50

DE 43 02 382 A 1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kraftstoffzufuhrseinrichtung für eine Brennkraftmaschine und ähnliche Anwendungszwecke, und insbesondere eine Einrichtung zum Aufrechterhalten eines konstanten Kraftstoffabgabedrucks.

Die US-A-46 49 884 offenbart eine Kraftstoffzufuhrseinrichtung für eine Brennkraftmaschine, bei der eine von einem elektrischen Motor angetriebene Kraftstoffpumpe konstanten Abgabedrucks Kraftstoff unter Druck von einem Tank zu einer Kraftstoffsammelleitung in der Brennkraftmaschine fördert. Ein Druckregler ist mit der Sammelleitung verbunden, um überschüssigen Kraftstoff zum Vorratstank zurückzufördern, und zwar in Abhängigkeit von der Druckdifferenz zwischen der Sammelleitung und der Luftansaugleitung der Brennkraftmaschine, die somit einen Referenzdruck für den Druckregler liefert. Mehrere Kraftstoffeinspritzvorrichtungen sind zwischen der Kraftstoffsammelleitung und der Luftansaugleitung angeordnet, wobei die Einspritzdüsen neben den Kraftstoff/Luft-Gemisch-Einlaßöffnungen der einzelnen Zylinder angeordnet sind.

Um das Problem der Wärmeübertragung von der Brennkraftmaschine auf den Kraftstofftank durch den zum Vorrat zurückgeförderten Kraftstoff zu lösen, wurde bereits vorgeschlagen, Kraftstoff zur Brennkraftmaschine mittels einer druckgeregelten, von einem elektrischen Motor angetriebenen Kraftstoffpumpe und einer Einwegleitung zuzuführen, die die Pumpe mit der Kraftstoffsammelleitung in der Brennkraftmaschine verbindet. Beispielsweise offenbart die US-A-50 44 344 eine Kraftstoffzufuhrseinrichtung, bei der eine Kraftstoffpumpe in Abhängigkeit von der angelegten elektrischen Leistung Kraftstoff unter Druck vom Tank zur Kraftstoffsammelleitung fördert. Ein Rückschlagventil ist in der Kraftstoffleitung zwischen dem Pumpenauslaß und der Kraftstoffsammelleitung angeordnet, um eine Rückströmung des Kraftstoffs von der Brennkraftmaschine zur Pumpe zu verhindern, wenn die Pumpe abgeschaltet ist. Ein Druckfühler ist der Kraftstoffleitung zwischen dem Pumpenauslaß und dem Rückschlagventil zugeordnet und mit einer elektronischen Schaltung verbunden, um den Pumpenmotor in Abhängigkeit vom Druck in der Kraftstoffleitung mit elektrischer Energie zu versorgen. Ein Druckentlastungsventil ist in der Kraftstoffleitung zwischen dem Rückschlagventil und der Brennkraftmaschine angeordnet, um Kraftstoff von der Brennkraftmaschine zum Vorrat zurückzufördern, falls in der Kraftstoffleitung ein Überdruck herrscht.

Obwohl diese vorbekannten Kraftstoffzufuhrseinrichtungen gewisse Probleme gelöst haben, bleiben weitere Verbesserungen wünschenswert. Beispielsweise führt ein Kraftstofffilter in der Kraftstoffleitung zwischen der Pumpe und der Brennkraftmaschine in einer Einweg-Kraftstoffzufuhrseinrichtung zu dem Verlust der Kraftstoffdruckregelung an der Brennkraftmaschine, wenn sich das Filter zusetzt. Ein weiteres immerwährendes Problem auf diesem Gebiet ist die Kraftstoffverdampfung in der Kraftstoffleitung und im Kraftstoffvorrat bei sehr hohen Temperaturen. Beispielsweise steigt die Temperatur der Kraftstoffsammelleitung beträchtlich an, nachdem die Brennkraftmaschine abgeschaltet wurde und das Kühlsystem nicht länger arbeitet. Der Kraftstoff kann dann in der Sammelleitung und im Einspritzbereich sowie an der Pumpe verdampfen, und zwar insbesondere, wenn die Umgebungstemperatur relativ hoch ist. Eine derartige Kraftstoffverdampfung führt ty-

pischerweise zu Schwierigkeiten beim Wiederanlassen der Brennkraftmaschine und/oder zu einem instabilen Leerlaufverhalten.

Es ist daher ein allgemeines Ziel der vorliegenden Erfindung, eine Kraftstoffzufuhrseinrichtung für eine Brennkraftmaschine zu schaffen, die die Möglichkeit einer direkten Regelung des Kraftstoffdrucks am Auslaß des Kraftstoffilters enthält, um den Druck des an die Brennkraftmaschine abzugebenden Kraftstoffes im wesentlichen konstant zu halten, wenn sich das Filter zusetzt. Ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, eine Kraftstoffzufuhrseinrichtung für eine Brennkraftmaschine zu schaffen, daß bei größer werdendem Kraftstoffdruck in der Kraftstoffleitung zur Brennkraftmaschine bei hohen Temperaturen automatisch die Kraftstoffpumpe entlüftet wird, um die Dampfbildung an der Pumpe zu verringern. Ein weiteres Ziel der Erfindung ist die Schaffung einer Kraftstoffzufuhrseinrichtung, bei der ein oder beide oben erwähnten Ziele ohne die Verwendung kostspieliger elektronischer Steuerkomponenten und -kreise erreicht werden. Ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung ist die Schaffung einer Kraftstoffzufuhrseinrichtung in Form eines integralen Kraftstoffmoduls, das in einen Fahrzeug-Kraftstofftank eintauchbar ist.

Die Erfindung sowie vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Patentansprüchen angegeben.

Eine Kraftstoffzufuhrseinrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung umfaßt eine Kraftstoffpumpe mit einem Einlaß zum Ansaugen von Kraftstoff aus einem Kraftstoffvorrat und einem Auslaß, der mit einem Kraftstofffilter verbunden ist, so daß der der Brennkraftmaschine zuzuführende Kraftstoff durch das Filter fließt. Ein Druckregler besitzt einen Strömungseinlaß, der mit dem Pumpenauslaß verbunden ist, und einen Bezugsdrukeinlaß, der mit der Auslaßseite des Kraftstofffilters verbunden ist. Der Auslaß des Druckreglers führt Kraftstoff unter Umgehung des Filters zum Kraftstoffvorrat zurück, und zwar in Abhängigkeit vom Kraftstoffdruck auf der Auslaßseite des Filters, um den Druck des an die Brennkraftmaschine abzugebenden Kraftstoffes im wesentlichen konstant zu halten. Vorgezogene ist ein Rückschlagventil zwischen dem Filterauslaß und der Kraftstoffleitung zur Brennkraftmaschine angeordnet, um eine Rückströmung von Kraftstoff aus der Brennkraftmaschine zum Kraftstoffvorrat zu verhindern, wenn die Pumpe abgeschaltet ist. Der Referenzdruckeingang zum Druckregler ist mit der Kraftstoffleitung der Brennkraftmaschine auf der stromabwärtsigen Seite des Rückschlagventils verbunden. Auf diese Weise wird bei einer Druckerhöhung an der Brennkraftmaschine und in der Kraftstoffleitung aufgrund von Wärme oder dergleichen der Druckregler automatisch geöffnet, um den Pumpenauslaß zum Kraftstoffvorrat hin zu entlüften.

Bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung enthält der Druckregler ein Ventil mit einem Ventilglied und einem Ventikanal, der durch eine Bewegung des Ventilgliedes innerhalb des Ventikanals wahlweise geöffnet und geschlossen wird. Der Ventikanal ist zwischen dem Pumpenauslaß und den Kraftstoffvorrat geschaltet. Der Filterauslaß ist durch das Rückschlagventil mit einer Seite einer Membran innerhalb des Druckreglers verbunden, derart, daß Strömungsmitteldruck auf der stromabwärtsigen Seite des Rückschlagventils das Ventilglied in eine Richtung drückt, in der der Kanal geöffnet und der Pumpenauslaß zum Kraftstoffvorrat hin entlüftet wird. Eine Schraubenfeder ist der

Membran entgegengerichtet zur Kraft des Kraftstoffdrucks zugeordnet, um das Ventilglied in Richtung zum Schließen des Ventikanals zu drücken. Auf diese Weise strömt Kraftstoff vom Pumpenauslaß unter Umgehung des Filters zum Kraftstoffvorrat nur dann und auch nur insoweit zurück, wenn bzw. als der Druck des der Brennkraftmaschine zugeführten Kraftstoffes größer als die Federkraft ist.

Anhand der Zeichnungen werden Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine fragmentarische geschnittene Seitenansicht einer als Modul ausgebildeten Kraftstoffzuführeinrichtung gemäß der Erfindung;

Fig. 2 eine fragmentarische Schnittansicht eines Teils des in Fig. 1 gezeigten Moduls in vergrößertem Maßstab;

Fig. 3 bis 5 fragmentarische Schnittansichten modifizierter Druckregler gemäß der Erfindung;

Fig. 6 ein schematisches Diagramm der in den Fig. 1 und 2 gezeigten Kraftstoffzuführeinrichtung.

Fig. 1 zeigt eine Kraftstoffzuführeinrichtung 10 in Form eines Moduls 12, das in einen Fahrzeug-Kraftstofftank 13 eintauchbar ist, um Kraftstoff unter Druck einer entfernt angeordneten Brennkraftmaschine (nicht gezeigt) zuzuführen. Das Modul 12 umfaßt einen im wesentlichen zylindrischen Kanister 14 mit einer Trennwand 16, die den Kanister 14 in einen oberen und unteren Kanisterabschnitt 18 bzw. 20 unterteilt. Eine von einem elektrischen Motor angetriebene Kraftstoffpumpe 22 ist innerhalb des Kanisterabschnitts 18 angebracht und besitzt einen Einlaß 24, der sich durch die Trennwand 16 hindurch in den unteren Kanisterabschnitt 20 erstreckt. Ein Filter 26 umgibt den Pumpeneinlaß innerhalb des Kanisterabschnitts 20. Ein Ventil 28 ist an der Trennwand 16 angebracht und spricht auf die Bewegung einer vom Filter 26 getragenen Membran 30 an, um die Verbindung zwischen dem oberen Kanisterabschnitt 18 und dem unteren Kanisterabschnitt 20 zu öffnen. Soweit wie bisher beschrieben, entspricht das Modul 12 im wesentlichen dem in der US-A-47 47 388 offenbarten.

Eine Kappe 32 besitzt eine nach unten verlaufende Hülse 34, die den oberen Abschnitt des Kanisters 14 umgibt. Eine auf Druck belastete Schraubenfeder 36 ist zwischen der Hülse 34 und dem Kanister 14 angeordnet, so daß die Feder 36 das untere Ende des Kanisters 14 gegen den Boden des Tanks 13 drückt, wenn die Kappe 32 an der Befestigungsöffnung des Tanks 13 befestigt ist und diese verschließt, wie in Fig. 1 gezeigt ist.

Der Auslaß der Pumpe 22 wird durch einen Pumpendeckel 38 in zwei Strömungskanäle unterteilt. Ein erster Auslaßkanal ist durch einen Anschluß 40 und einen Schlauch 42 mit dem Einlaß 44 eines Kraftstofffilters 46 verbunden. Das Kraftstofffilter 46 umfaßt einen geschlossenen Kanister 48, der ein zylindrisches Filterelement 50 aufnimmt. Ein Anschluß 52 verläuft vom oberen Ende des Filterkanisters 48 nach oben und nimmt eine Auslaßleitung 54 auf. Die Auslaßleitung 54 enthält ein Rückschlagventil 56, dessen Ventilglied 58 durch eine Feder 60 gegen einen Ventilsitz 62 neben dem Anschluß 52 gedrückt wird. Ein Kanal 64 verläuft vom Rückschlagventil 56 aus innerhalb der Leitung 54 und bildet einen Auslaß, der durch einen Schlauch 66 mit der Kraftstoffsammelleitung der Brennkraftmaschine (nicht gezeigt) verbunden ist. Ein Druckentlastungsventil 68 ist mit dem Kanal 64 auf der stromabwärtigen Seite des Rückschlagventils 56 innerhalb der Leitung 54 verbunden, um Kraftstoff aus dem Kanal 64 zum oberen Kani-

sterabschnitt 18 abzuführen, falls im Kanal 64, in der Kraftstoffsleitung 66 und in der Kraftstoffsammelleitung der Brennkraftmaschine ein Überdruck herrscht. Soweit wie bisher beschrieben, entsprechen die Leitung 54 einschließlich der Rückschlagventile 56, 68 der Offenbarung der US-A-50 44 344.

Gemäß der vorliegenden Erfindung ist der zweite Auslaßkanal des Pumpendeckels 38 durch einen Schlauch 70 (Fig. 1, 2 und 6) mit dem Strömungseinlaß 72 eines Druckreglers 74 (Fig. 1 und 2) verbunden. Der Einlaßanschluß 72 ist innerhalb eines Gehäuses 76 angebracht, das sich in Richtung weg vom Anschluß 72 nach außen erweitert, um einen inneren Ventikanal 78 und einen oberen Raum 80 zu bilden, die durch einen nach innen ragenden Ventilsitz 82 voneinander getrennt sind. Ein offener Deckel 84 ist bei 86 über das offene Ende des Gehäuses 76 gebördelt, um eine Membran 88 innerhalb des Raums 80 festzulegen. Die Membran 88 ist von beliebiger flexibler Konstruktion. Ein offener Hals 90 verläuft vom Deckel 84 aus koaxial zu dem Ventikanal 78. Ein Schlauch 92 verbindet den Hals 90 mit einem Durchlaß 94 (Fig. 1) der Leitung 54, welcher in den Kraftstoffkanal 64 unmittelbar stromab des Rückschlagventils 56 mündet. Innerhalb des Druckreglers 74 unterteilt die Membran 88 den Raum 80 in eine obere und eine untere Kammer (in Fig. 1), wobei die obere Kammer durch den Hals 90 und den Schlauch 92 mit dem Durchlaß 94 der Leitung 54 und die untere Kammer durch den Ventilsitz 82 und den Ventikanal 78 mit dem Pumpenauslaß in Strömungsverbindung steht. Ein Betätigungsglied 96 ist an der Membran 88 angebracht und besitzt einen Finger 98, der durch die vom Ventilsitz 82 gebildete Öffnung hindurch in den Ventikanal 78 vorsteht. Ein Ventilglied 100 ist innerhalb des Ventikanals 78 angeordnet. Eine auf Kompression belastete Schraubenfeder 102 ist innerhalb des Ventikanals 78 zwischen dem Ventilglied 100 und dem Einlaßanschluß 72 angeordnet und drückt somit das Ventilglied 100 gegen den Ventilsitz 82. Ein offener Auslaß 104 verläuft durch die Seitenwand des Gehäuses 76 aus dem Raum 80 unterhalb des Ventilsitzes 82.

Im Betrieb drückt die Kraft der Schraubenfeder 102 das Ventilglied 100 und die Membran 88 nach oben (in Fig. 2) in die gestrichelt angedeuteten Stellungen, so daß das Ventilglied 100 am Ventilsitz 82 anliegt und eine Kraftstoffströmung durch den Ventikanal 78 zum Auslaß 104 verhindert. Wenn andererseits der Kraftstoffdruck auf der stromabwärtigen Seite des Rückschlagventils 56 grob genug ist, um die Kraft der Feder 102 zu überwinden, bewegt der auf die Membran 88 wirkende Kraftstoff das Betätigungslied 96 und das Ventilglied 100 nach unten in die in Fig. 2 mit fest ausgezogenen Linien gezeigte Stellung, so daß Kraftstoff durch den Ventikanal 78 und den Ventilsitz 82 hindurch in den Raum 80 und von da durch die Auslaßöffnung 104 strömen kann, wie durch die in Fig. 2 gezeigten Pfeile angedeutet ist. Wenn somit der Kraftstoffauslaßdruck am Filter größer wird als die von der Feder 102 ausgeübte Kraft, wird ein Teil der Fördermenge der Pumpe 22 automatisch im Bypass-Strom in das Innere des Kraftstoffkanisters zurückgeführt, wodurch der Druck des durch das Filter zur Brennkraftmaschine fliegenden Kraftstoffes verringt wird.

Vorzugsweise wird die Feder 102 so gewählt, daß der Druckregler 74 bei normalem Betrieb teilweise geöffnet ist. Das heißt, die Feder 102 wird bei der Herstellung des Druckreglers entsprechend dem vom Modul zu liefernden erwünschten Nennkraftstoffdruck so gewählt, daß

der Druckregler 74 normalerweise teilweise geöffnet und ein Teil des von der Pumpe geförderten Kraftstoffes unter Umgehung des Filters 46 zum Kraftstoffvorrat zurückgeführt wird, während der restliche Kraftstoff durch das Filter zur Brennkraftmaschine fliegt. Falls der Kraftstoffauslaßdruck am Rückschlagventil 56 aufgrund eines Zusetzens des Kraftstoffilters oder aufgrund eines erhöhten Kraftstoffbedarfs an der Brennkraftmaschine kleiner wird, hat der Druckregler 74 die Neigung, unter der Kraft der Feder 102 geschlossen zu werden, so daß ein größerer Betrag der Pumpenfördermenge durch das Filter zur Brennkraftmaschine gefördert wird. Falls andererseits der Kraftstoffdruck am Rückschlagventil 56 aufgrund beispielsweise eines geringeren Kraftstoffbedarfs der Brennkraftmaschine größer wird, neigt dieser erhöhte Kraftstoffdruck dazu, den Druckregler 74 zu öffnen, so daß ein größerer Teil der Fördermenge der Pumpe 22 unter Umgehung des Filters 46 zum Kraftstoffvorrat zurückströmt. Die Kraftstoffpumpe 22 kann somit unmittelbar mit dem elektrischen Versorgungssystems des Fahrzeugs verbunden werden, um eine konstante Fördermenge zu liefern, und der Druckregler 74 arbeitet automatisch in der Weise, daß er diese Fördermenge zwischen der Auslaßleitung durch das Filter und der Rückführleitung zum Kraftstoffvorrat so aufteilt, daß der gewünschte konstante Auslaßdruck am Rückschlagventil 56 erhalten bleibt.

Es sei ferner darauf hingewiesen, daß gemäß einem wichtigen Merkmal der vorliegenden Erfindung die Verbindung des Referenzdruckeingangs mit dem Druckregler 74 auf der stromabwärtigen Seite des Rückschlagventils 56 automatisch den Pumpenauslaß entlüftet, falls im Kraftstoffvorrat und in der Brennkraftmaschine eine zu hohe Temperatur herrscht. Das heißt, falls sich der Druck innerhalb der Kraftstoffleitung 66 und im Kanal 64 aufgrund einer hohen Temperatur der Brennkraftmaschine erhöht, wirkt dieser Druck auf den Druckregler 74 in der Weise ein, daß der Ventikanal 78 geöffnet wird, wie durch fest ausgezogene Linien in Fig. 2 gezeigt ist, und dadurch der Auslaß der Pumpe 22 zum offenen Raum des Kanisters 14 hin entlüftet wird. Irgendwelcher Kraftstoffdampf, der sich im Pumpengehäuse bildet, wird daher automatisch zu dem umgebenden Kanister abgeführt.

Die Fig. 3 bis 5 zeigen modifizierte Druckregler 74a, 74b und 74c. In den Fig. 3 bis 5 wurden die gleichen Bezeichnungen wie in Fig. 2 für gleiche bzw. äquivalente Teile verwendet. Bei dem Druckregler 74a der Fig. 3 ist das Ventilglied 100 an einem Ende eines Hebels 106 angebracht, der innerhalb des Ventikanals 78 des Gehäuses 76 schwenkbar gelagert ist. Der Finger 98 des Betätigungsgliedes 96 greift an dem entgegengesetzten Ende des Hebels 106 entgegen der Kraft der Schraubenfeder 102 an. Die entgegengesetzte Abstützung der Feder 102 wird von einer Mutter 108 gebildet, die in das Gehäuse 76 eingeschraubt ist, wodurch die von der Feder 102 auf den Hebel 106 ausgeübte Kraft wahlweise verstellt werden kann. Wenn somit — wie bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 2 — der auf die Membran 88 wirkende Kraftstoffdruck ausreicht, um die von der Feder 102 ausgeübte Kraft zu überwinden, wird das Ventilglied 100 vom Ventilsitz 82 weg bewegt, um die Strömungsverbindung zwischen dem Einlaß 72 und dem Auslaß 104 zu öffnen.

Die Druckregler 74b und 74c haben gegenüber den oben diskutierten Druckreglern 74 und 74a den Vorteil, daß sie in Verbindung mit einer Kraftstoffpumpe 22 (Fig. 1) verwendet werden können, die nur einen einzi-

gen bzw. ungeteilten Auslaßkanal besitzt. Das Gehäuse 76 des Druckreglers 74b in Fig. 4 enthält somit einen Haupt-Strömungskanal, der vom Einlaß 72 zu einem zum Filter 46 führenden Auslaß 110 verläuft, sowie einen Bypass-Kanal am Ventilsitz 82 und Ventilglied 100 vorbei durch den Auslaß 104 (in der Mutter 108) hindurch zum Inneren des Kanisters 14 (Fig. 1). Wie bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 3 ist die Druckkraft der Feder 102 mittels der Mutter 108 verstellbar, die somit einerseits als Verstelleinrichtung dient und andererseits den Bypass-Auslaß 104 bildet. Bei dem Druckregler 74c der Fig. 5 ist der Bypass-Auslaß 104 — wie bei den Ausführungsbeispielen der Fig. 2 und 3 — im Gehäuse 76 vorgesehen.

#### Patentansprüche

##### 1. Kraftstoffzuführleinrichtung für eine Brennkraftmaschine mit:

- einem Kraftstoffvorrat und einer Kraftstoffpumpe (22), die einen Einlaß (24) zum Ansaugen von Kraftstoff aus dem Kraftstoffvorrat sowie einen Auslaß aufweist;
- einem Kraftstofffilter (46), das mit dem Pumpenauslaß verbunden ist, und einer Verbindung zwischen dem Filter (26) und der Brennkraftmaschine, derart, daß Kraftstoff, der von der Pumpe (22) der Brennkraftmaschine zugeführt wird, durch das Filter (46) fließt;
- einem Druckregler (74; 74a; 74b; 74c) mit einem ersten Einlaß (72), der mit dem Pumpenauslaß verbunden ist, einem zweiten Einlaß, der mit dem Filter (46) verbunden ist, und einem Auslaß (104), durch den Kraftstoff unter Umgehung des Filters (46) zum Kraftstoffvorrat in Abhängigkeit vom Kraftstoffdruck am Filter (46) zurückführbar ist, um den Abgabedruck des Kraftstoffs an der Brennkraftmaschine im wesentlichen konstant zu halten; wobei der Druckregler (74; 74a; 74b; 74c) ein Ventil aufweist, welches umfaßt: ein bewegliches Ventilglied (100) und einen Ventikanal (78), der durch die Bewegung des Ventilgliedes wahlweise geöffnet wird, eine Einrichtung (88, 96, 98), die das Ventilglied (100) mit dem Filterauslaß so koppelt, daß der Kraftstoffdruck im Filterauslaß das Ventilglied (100) in eine Richtung vorspannt, in der der Ventikanal (78) geöffnet und der Teil eines Bypass bildende Pumpenauslaß mit dem Kraftstoffvorrat verbunden wird, sowie eine Federeinrichtung (102), die mit dem Ventilglied (100) entgegengerichtet zum Kraftstoffdruck am Filterauslaß gekoppelt ist, um das Ventilglied in eine Richtung zum Schließen des Ventikanals zu drücken.

2. Kraftstoffzuführleinrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Verstelleinrichtung (108) zum Verstellen der auf das Ventilglied (100) ausgeübten Kraft der Federeinrichtung (102).

3. Kraftstoffzuführleinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Filter (46) und der Brennkraftmaschine ein Rückschlagventil (56) angeordnet ist, das eine Kraftstoffrückströmung von der Brennkraftmaschine zum Kraftstoffvorrat verhindert, wenn die Pumpe (22) abgeschaltet ist, wobei der zweite Eingang des Druckreglers (74; 74a; 74b; 74c) mit dem Filter (46) stromab des Rückschlagventils (56) verbunden ist.

4. Kraftstoffmodul, das in einen Kraftstofftank ein- tauchbar ist, um Kraftstoff unter Druck vom Kraft- stofftank zu einer Brennkraftmaschine zu fördern, mit:

- einer Kraftstoffpumpe (22) mit einem Ein- laß und einem Auslaß;
- einer Verbindung für den Pumpeneinlaß zur Aufnahme von Kraftstoff aus dem umgebe- den Kraftstofftank;
- einem Kraftstofffilter (46) mit einem Einlaß und einem Auslaß;
- einer Verbindung zwischen dem Einlaß des Filters (46) und dem Pumpenauslaß sowie ei- nem Rückschlagventil (56) zum Verbinden des Auslasses des Filters (46) mit der Brennkraft- maschine;
- einem Druckregler (74; 74a; 74b; 74c) mit einem Strömungseinlaß, der mit dem Pumpen- auslaß verbunden ist; einem Referenzdruck- einlaß (94), der mit dem Auslaß des Filters (46) stromab des Rückschlagventils (56) verbunden ist und einem Auslaß (104) zum Rückführen von Kraftstoff zum Kraftstofftank, sowie einer Einrichtung (88, 96, 98, 100), die den Strö- mungseinlaß und den Auslaß (94) verbindet, wenn der Druck am Bezugsdruckeinlaß (94) 25 größer als ein vorgegebener Schwellwert ist, und
- einem Rahmen (14), der die Pumpe (22), das Filter (46), den Druckregler (74; 74a; 74b; 74c) 30 und die Verbindungen als im Kraftstofftank untertauchbare integrale Einheit aufnimmt.

5. Kraftstoffzuführeinrichtung nach Anspruch 4, gekennzeichnet durch eine Verstelleinrichtung (108) zum Einstellen des Schwellwertes.

6. Kraftstoffzuführeinrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckreg- ler (74) ein Ventil aufweist, welches umfaßt: ein Ventilglied (100) und einen Ventikanal (78), der an einem Ende mit dem Pumpeneinlaß verbunden ist, eine Membran (88), die mit dem Ventilglied (100) 40 gekoppelt ist, eine Verbindung, die den Filterauslaß mit einer Seite der Membran (88) verbindet, so daß Kraftstoffdruck im Filterauslaß das Ventilglied in eine Richtung zum Öffnen des Ventikanals (78) 45 vorspannt, und eine Federeinrichtung (102), die mit der Membran (88) entgegengerichtet zum Kraft- stoffdruck gekoppelt ist, um das Ventilglied (100) in eine Richtung zum Schließen des Ventikanals (78) vorzuspannen.

7. Kraftstoffzuführeinrichtung für eine Brennkraft- maschine mit:

- einem Kraftstoffvorrat und einer Kraft- stoffpumpe (22), die einen Einlaß (24) zum An- saugen von Kraftstoff aus dem Kraftstoffvor- rat sowie einen Auslaß aufweist;
- einem Kraftstofffilter (46), das mit dem Pumpenauslaß verbunden ist und einer Verbindung zwischen dem Filter (26) und der Brennkraft- maschine, derart, daß Kraftstoff, der von der Pumpe (22) der Brennkraftmaschine zugeführt wird, durch das Filter (46) fließt;
- einem Rückschlagventil (56), das zwischen dem Filter (46) und der Brennkraftmaschine angeordnet ist, um eine Kraftstoffrückströ- mung von der Brennkraftmaschine zum Kraft- stoffvorrat zu verhindern, wenn die Pumpe (22) abgeschaltet ist, wobei der zweite Einlaß 60
- einem Rückschlagventil (56), das zwischen dem Filter (46) und der Brennkraftmaschine angeordnet ist, um eine Kraftstoffrückströ- mung von der Brennkraftmaschine zum Kraft- stoffvorrat zu verhindern, wenn die Pumpe (22) abgeschaltet ist, wobei der zweite Einlaß 65

des Druckreglers mit dem Filter (46) stromab des Rückschlagventils verbunden ist.

8. Kraftstoffzuführeinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckregler (74) ein Ventil aufweist, welches umfaßt: ein bewegli- ches Ventilglied (100) und einen Ventikanal (78), der durch die Bewegung des Ventilgliedes (100) wahlweise geöffnet werden kann; eine Einrichtung, die das Ventilglied (100) mit dem Filter (46) funk- tionsmäßig so verbindet, daß Kraftstoffdruck im Filterauslaß das Ventilglied (100) in eine Richtung zum Öffnen des Ventikanals (78) und somit zum Herstellen eines Bypasses zwischen dem Pumpen- auslaß und dem Kraftstoffvorrat drückt, und eine Federeinrichtung (102), die mit dem Ventilglied (100) entgegengerichtet zum Kraftstoffdruck im Filterauslaß funktionsmäßig gekoppelt ist, um das Ventilglied (100) in Richtung zum Schließen des Ventikanals (78) zu drücken.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

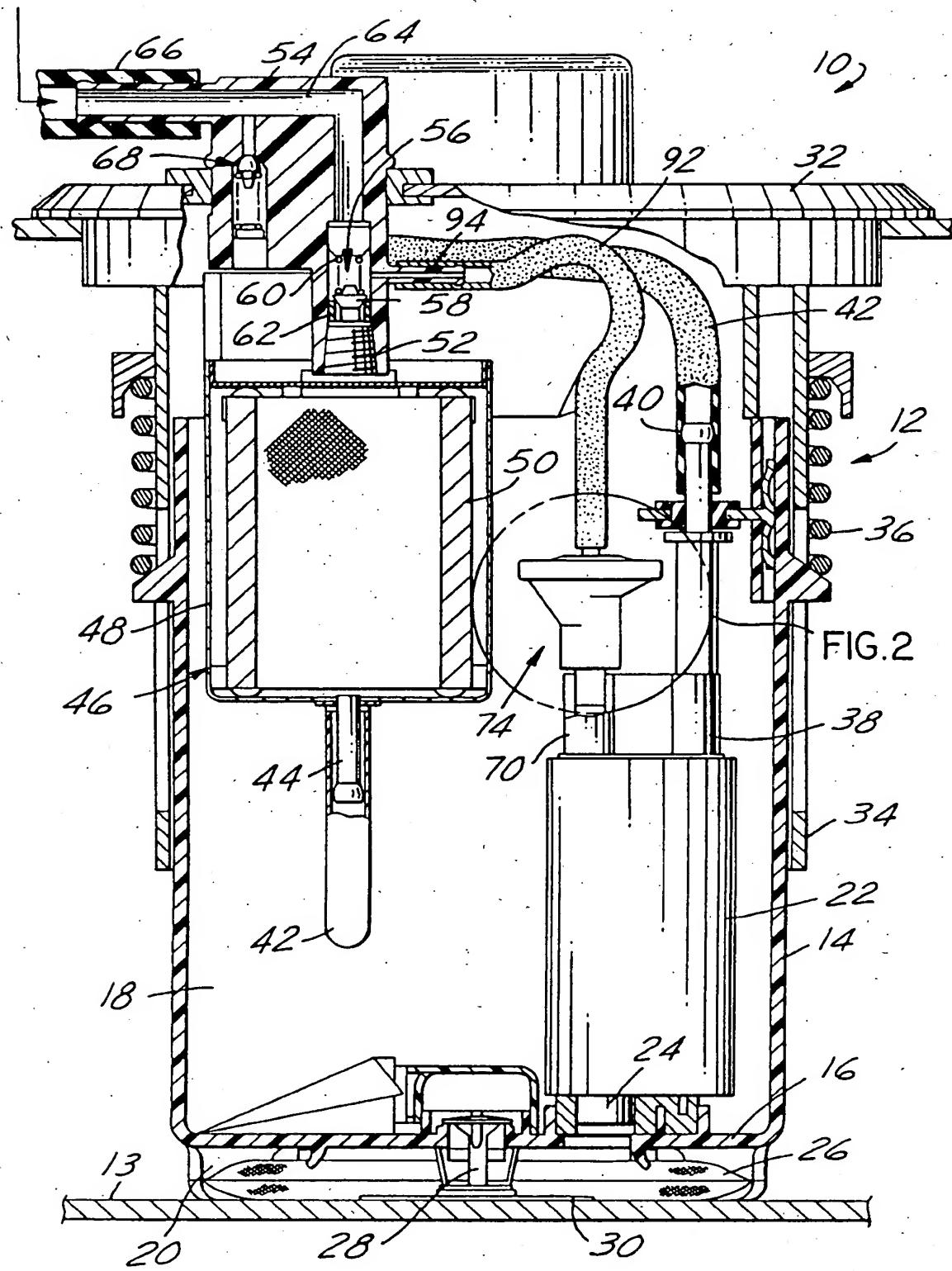


FIG. 1

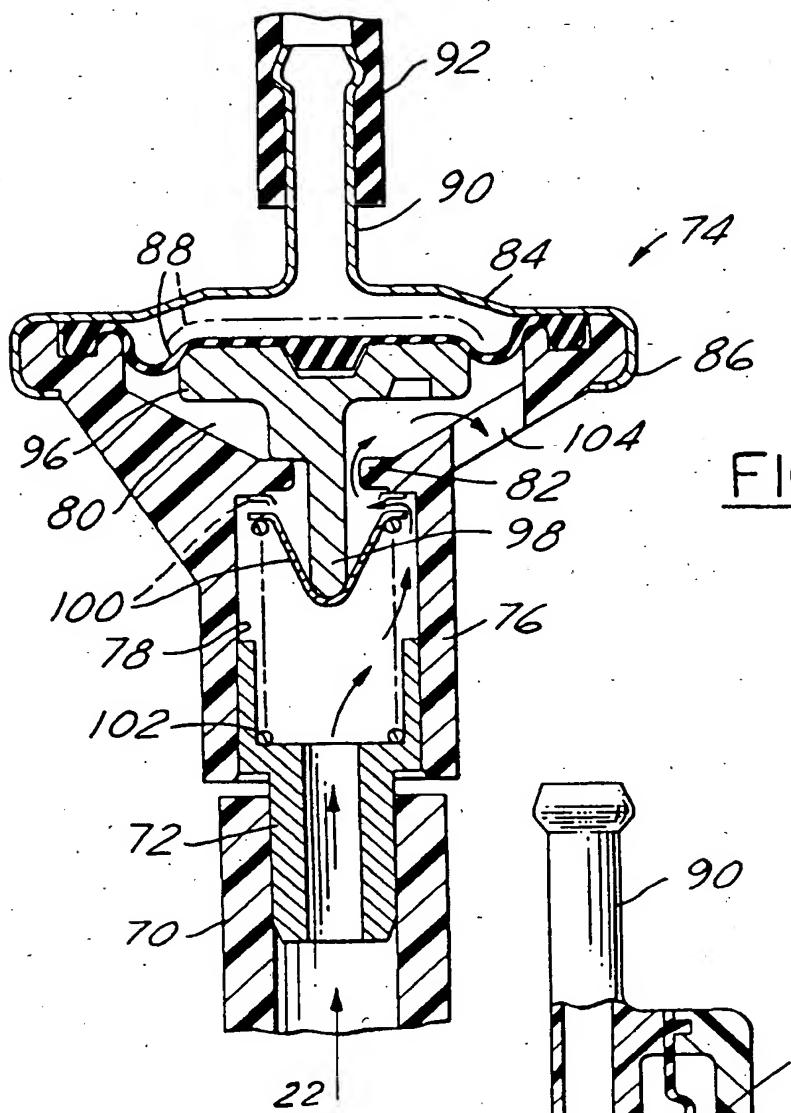


FIG. 2

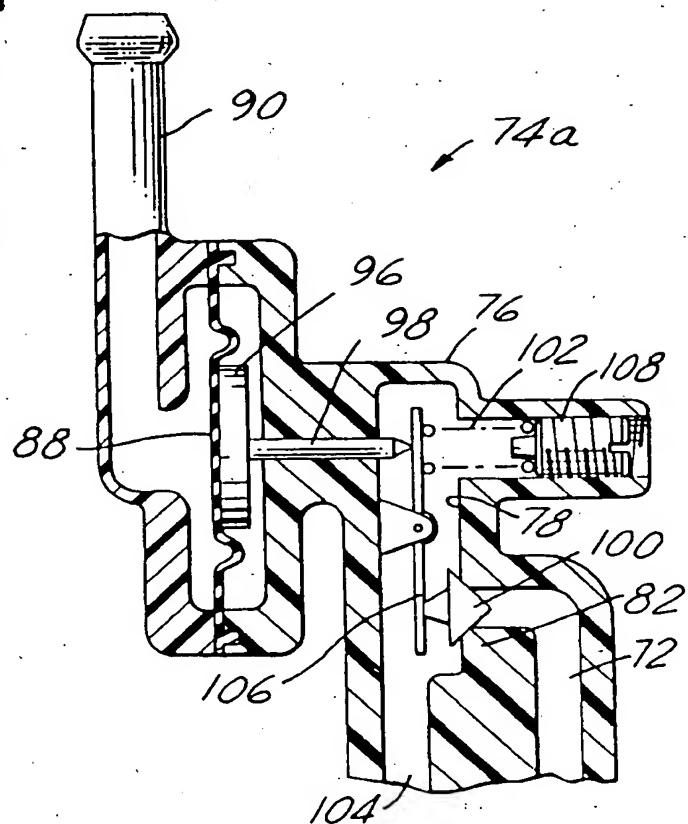


FIG. 3

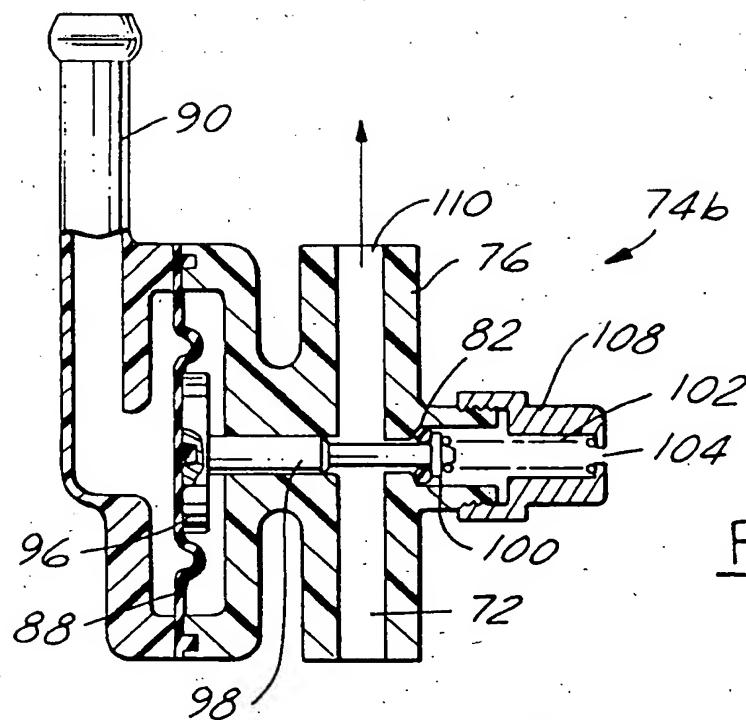


FIG. 4

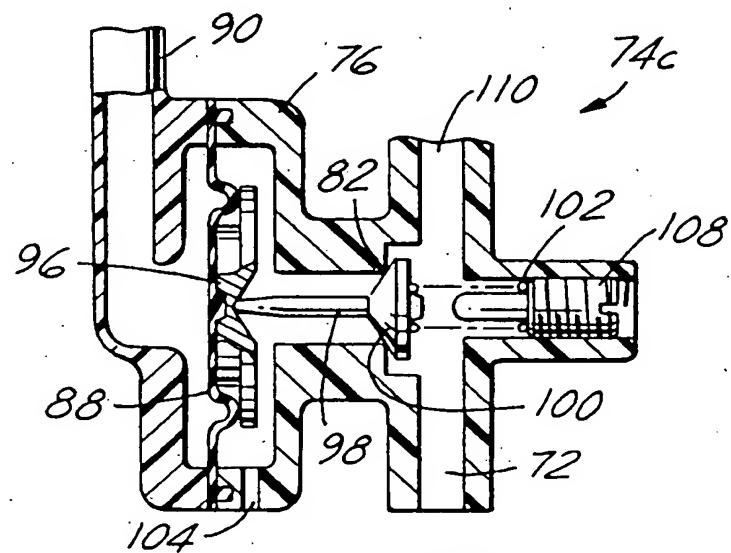


FIG. 5

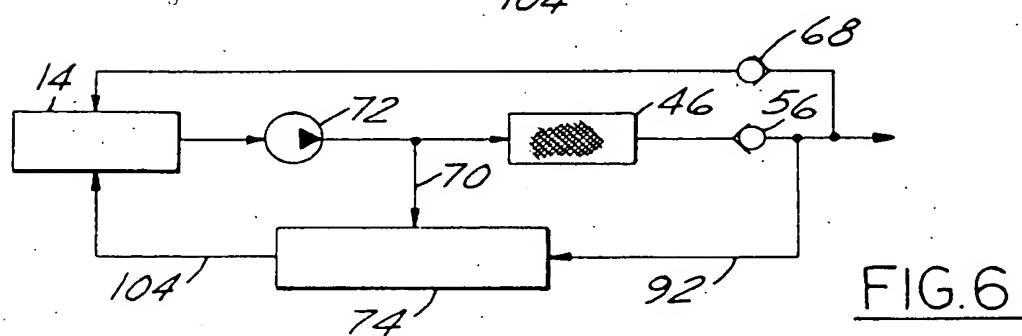


FIG. 6